

PAT-NO: JP02004063766A.

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004063766 A

TITLE: METHOD OF MANUFACTURING MULTILAYER CERAMIC
ELECTRONIC
COMPONENT AND METHOD OF GRAVURE PRINTING

PUBN-DATE: February 26, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NOMURA, TOSHIYUKI	N/A
ISHIMOTO, YUICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MURATA MFG CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2002219905

APPL-DATE: July 29, 2002

INT-CL (IPC): H01G004/30, B28B011/00 , B41F033/14 , B41M001/10 ,
B41M003/00
, H01G004/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of manufacturing a multilayer ceramic electronic component which includes a process that permits high precision printing without any printing skewness when printing a conductive paste or a ceramic paste for eliminating a level difference by gravure printing.

SOLUTION: A first gravure printing process is to print the conductive paste or the ceramic paste for eliminating a level difference on a ceramic green sheet, and a second gravure printing process is to print the ceramic paste for eliminating a level difference or the conductive paste in a second region except for the first region on the ceramic green sheet by gravure printing. The first and the second gravure printing processes are repeated to obtain a laminate. In the first and the second gravure printing processes, a plurality

of first printing marks and second printing marks are printed, respectively. After the second **gravure** printing, the deviations between the first printing marks and the second printing marks are detected. Printing conditions are so corrected as to cancel the deviations for the next second printing process onward.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-63766

(P2004-63766A)

(43) 公開日 平成16年2月26日 (2004.2.26)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H 01 G 4/30	H 01 G 4/30 3 1 1 D	2 C 2 5 0
B 2 8 B 11/00	B 4 1 M 1/10	2 H 1 1 3
B 4 1 F 33/14	B 4 1 M 3/00 Z	4 G 0 5 5
B 4 1 M 1/10	H 01 G 4/12 3 6 4	5 E 0 0 1
B 4 1 M 3/00	B 4 1 F 33/14 K	5 E 0 8 2
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2002-219905 (P2002-219905)	(71) 出願人 000006231
(22) 出願日 平成14年7月29日 (2002.7.29)	株式会社村田製作所
	京都府長岡京市天神二丁目2番10号
	(74) 代理人 100086597
	弁理士 宮▼崎▲ 主税
	(72) 発明者 野村 俊之
	京都府長岡京市天神二丁目2番10号
	株式会社村田製作所内
	(72) 発明者 石本 裕一
	京都府長岡京市天神二丁目2番10号
	株式会社村田製作所内
	F ターム (参考) 2C250 EA37 EB26 EB28
	2H113 AA01 AA06 BA03 BA09 BA22
	BC12 CA17 FA55
	4G055 AA08 AC01 AC09 BA35
	最終頁に続く

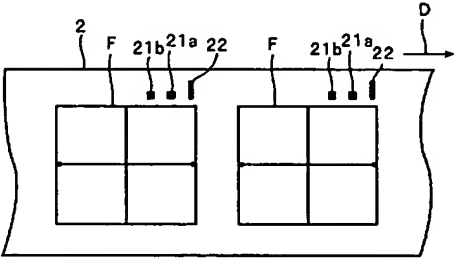
(54) 【発明の名称】 積層セラミック電子部品の製造方法及びグラビア印刷方法

(57) 【要約】

【課題】 導電ペースト及び段差解消用セラミックペーストをグラビア印刷により印刷するにあたり、印刷ひずみが生じ難く、高精度に印刷することができる工程を備えた積層セラミック電子部品の製造方法を提供する。

【解決手段】 セラミックグリーンシート上の第1の領域に導電ペーストまたは段差解消用セラミックペーストを印刷する第1グラビア印刷工程と、セラミックグリーンシート上の第1の領域を除く第2の領域にグラビア印刷法により段差解消用セラミックペーストまたは導電ペーストを印刷する第2グラビア印刷工程とを繰り返して積層体を得、第1、第2グラビア印刷工程において、それぞれ、複数の第1の印刷マーク及び第2の印刷マークを印刷し、第2グラビア印刷工程後に、第1の印刷マークと第2の印刷マークとのずれ量を検出し、ずれ量を解消するように印刷条件を補正して第2グラビア印刷工程を行う、積層セラミック電子部品の製造方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

支持フィルム上にセラミックグリーンシートが形成された長尺状の複合シートを用意する工程と、

前記セラミックグリーンシート上の印刷領域内の第1の領域にグラビア印刷法により導電ペーストまたは段差解消用セラミックペーストを印刷する第1グラビア印刷工程と、

前記セラミックグリーンシート上の印刷領域内の第2の領域にグラビア印刷法により段差解消用セラミックペーストまたは導電ペーストを印刷する第2グラビア印刷工程とを備え、

前記第1グラビア印刷工程において、複数の印刷マークが印刷領域外に印刷され、第2グラビア印刷工程において、印刷領域外に複数の第2の印刷マークが印刷され、

第2のグラビア印刷工程後に、第1の印刷マークと第2の印刷マークとのずれを検出し、求められたずれ量を解消するように次回以降の第2グラビア印刷工程が行われ、

前記セラミックグリーンシートと導電ペーストと段差解消用セラミックペーストとからなる複合グリーンシートを積層する工程を複数回繰り返すことにより積層体を得る工程とをさらに備える、積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項2】

前記複数の第1の印刷マークと複数の第2の印刷マークとのずれを検出するにあたり、セラミックグリーンシート搬送方向に沿うずれ量と、セラミックグリーンシート搬送方向と直交する方向におけるずれ量と、複数の第1の印刷マークを結ぶ方向と、複数の第2の印刷マークを結ぶ方向とのなす角度であるねじれ方向のずれ量とが検出される、請求項1に記載の積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項3】

複数の第1の印刷マーク及び複数の第2の印刷マークが、それぞれ、相対的に大きな印刷マークと、相対的に小さな印刷マークとを有する請求項1または2に記載の積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項4】

相対的に大きな印刷マークが、相対的に小さな印刷マークよりも印刷方向前方に配置されている、請求項3に記載の積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項5】

前記ずれ量を解消するように第2グラビア印刷工程を行うにあたり、前記セラミックグリーンシートを搬送するタイミング及び前記搬送方向と直交する方向におけるセラミックグリーンシートの位置が調整される、請求項1～4のいずれかに記載の積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項6】

前記ずれ量を解消するように第2グラビア印刷工程を行うにあたり、前記グラビアロールの軸方向と前記セラミックグリーンシートの搬送方向とのなす角度が調整される、請求項1～5のいずれかに記載の積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項7】

前記マザーのセラミックグリーンシートを積層する工程において、積層後に無地のマザーのセラミックグリーンシート上に第3の複数の印刷マークが印刷され、前記複数の第3の印刷マークを基準として、次の複合グリーンシートを得るための第1グラビア印刷工程において付与される第1の印刷マークのずれが検出され、それによって第1グラビア印刷工程の印刷ずれを補正するように第1グラビア印刷工程が行われる、請求項1～6のいずれかに記載の積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項8】

前記積層体を得る工程が、前記支持フィルム上の複合グリーンシート上にさらに無地のセラミックグリーンシートを積層する工程を複数回繰り返す工程をさらに備えることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項9】

前記支持フィルム上に複数層の複合グリーンシートが形成され、かつ前記積層体を得る工程が、該複数層の複合グリーンシートを積層する工程を複数回繰り返すことにより行われることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項10】

多色刷りを行うために、複数回のグラビア印刷工程が実施されるグラビア印刷方法であって、

各グラビア印刷工程において、複数の印刷マークが印刷され、前回印刷された複数の印刷マークに対する現に印刷された複数の印刷マークのずれ量を検出する工程と、

検出されたずれ量に応じてグラビア印刷工程を補正するようにして次のグラビア印刷工程を実施する工程とを備える、グラビア印刷方法。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば積層コンデンサなどの積層セラミック電子部品の製造方法及びグラビア印刷方法に関し、より詳細には、導電ペースト及びセラミックグリーンシートをグラビア印刷法を用いて印刷する工程が改良された積層セラミック電子部品の製造方法並びにグラビア印刷方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば積層セラミックコンデンサの製造に際し、支持フィルムに支持されたセラミックグリーンシート上にセラミックペースト及び導電ペーストをグラビア印刷する方法が知られている。 20

【0003】

特開平8-250370号公報には、積層セラミックコンデンサの製造方法において、長尺状の支持フィルム上に形成された誘電体グリーンシート上に第1のグラビアロールにより複数の内部電極用パターンをグラビア印刷し、さらに第2のグラビアロールにより前記パターン間に段差解消用誘電体パターンをグラビア印刷したものが開示されている。

【0004】

上記のように、長尺状の誘電体グリーンシートに内部電極用パターンおよび段差解消用誘電体パターンをグラビアロールによりグラビア印刷を行うに際しては、特に誘電体グリーンシートの幅方向（誘電体グリーンシートの搬送方向に直交する方向）に位置ずれが発生することがある。 30

【0005】

このような幅方向の位置ずれは、上記のような誘電体グリーンシート上に内部電極用パターンと段差解消用誘電体パターンを印刷するものにおいては、内部電極用パターンと段差解消用誘電体パターンが重なり合ったり、両者の隙間が開き過ぎたりして、両者を所望の位置に形成することができない。

【0006】

そこで従来、幅方向のずれの修正は、2回目のグラビア印刷工程の前に、第2のグラビアロールをその軸方向に、すなわち、長尺状の誘電体グリーンシートの幅方向に移動させることにより行われていた。 40

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

そのため、図21に示すように、グラビアロールの移動のタイミングによっては、歪みのある段差解消用誘電体パターン101bが生じざるを得なかった。図21において、102は、長尺状の誘電体グリーンシートを示し、支持フィルム搬送方向は矢印A方向、印刷方向は矢印B方向、グラビアロールを移動させた位置は矢印Cである。また、印刷パターン101a、101b、101cは、それぞれグラビアロール1回転で印刷されたものである。 50

【0008】

また、グラビアロールの移動のタイミングによっては、段差解消用誘電体パターン101bの塗布厚が変動するという問題もあった。

上記のような段差解消用誘電体パターンの印刷歪みや塗布厚変動が生じると、段差解消用誘電体パターンの本来の目的である内部電極パターンとの段差の解消ができなくなり、デラミネーション等の積層体の構造欠陥が発生してしまうといった問題があった。

【0009】

また、上記積層セラミックコンデンサの製造に際しての導電ペースト及び段差解消用セラミックペーストをグラビア印刷により印刷する方法の他、多色刷りのグラビア印刷法においても、同様に、印刷ずれが生じ、高精度に多色刷りの印刷を行うことが困難であるという問題があった。 10

【0010】

本発明の目的は、上述した従来技術の現状に鑑み、シート上に導電ペーストまたは段差解消用セラミックペーストをグラビア印刷する工程を備えた積層セラミック電子部品の製造方法であって、印刷ずれの修正を高精度に行うことができ、段差解消用セラミックペーストまたは導電ペーストの印刷歪みが生じ難い、積層セラミック電子部品の製造方法、並びに多色刷りを行う場合に、各色のグラビア印刷のずれを高精度に修正することができ、印刷歪みが生じ難いグラビア印刷方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る積層セラミック電子部品の製造方法は、支持フィルム上にセラミックグリーンシートが形成された長尺状の複合シートを用意する工程と、前記セラミックグリーンシート上の印刷領域内の第1の領域にグラビア印刷法により導電ペーストまたは段差解消用セラミックペーストを印刷する第1グラビア印刷工程と、前記セラミックグリーンシート上の印刷領域内の第2の領域にグラビア印刷法により段差解消用セラミックペーストまたは導電ペーストを印刷する第2グラビア印刷工程とを備え、前記第1グラビア印刷工程において、複数の印刷マークが印刷領域外に印刷され、第2グラビア印刷工程において、印刷領域外に複数の第2の印刷マークが印刷され、第2のグラビア印刷工程後に、第1の印刷マークと第2の印刷マークとのずれを検出し、求められたずれ量を解消するように次回以降の第2グラビア印刷工程が行われ、前記セラミックグリーンシートと導電ペーストと段差解消用セラミックペーストとからなる複合グリーンシートを積層する工程を複数回繰り返すことにより積層体を得る工程とをさらに備える。 20 30

【0012】

本発明に係る積層セラミック電子部品の製造方法のある特定の局面では、前記複数の第1の印刷マークと複数の第2の印刷マークとのずれを検出するにあたり、セラミックグリーンシート搬送方向に沿うずれ量と、セラミックグリーンシート搬送方向と直交する方向におけるずれ量と、複数の第1の印刷マークを結ぶ方向と、複数の第2の印刷マークを結ぶ方向とのなす角度であるねじれ方向のずれ量とが検出される。

【0013】

本発明に係る積層セラミック電子部品の製造方法の他の特定の局面では、複数の第1の印刷マーク及び複数の第2の印刷マークが、それぞれ、相対的に大きな印刷マークと、相対的に小さな印刷マークとを有する。この場合、相対的に大きな印刷マークを用いて大きな印刷ずれを迅速に検出することができ、次に小さな印刷マークを用いて微小な印刷ずれを検出し、それによって高精度に印刷ずれを修正することができる。 40

【0014】

相対的に大きな印刷マークは、好ましくは、相対的に大きな印刷マークは、相対的に小さな印刷マークよりも印刷方向前方に配置される。従って、まず、粗い印刷ずれを、前方に配置された相対的に大きな印刷マークを用いて検出することができ、次に、後方に配置された相対的に小さな印刷マークにより微小な印刷ずれを検出することができる。

【0015】

本発明に係る積層セラミック電子部品の製造方法のさらに他の特定の局面では、前記ずれ量を解消するように第2グラビア印刷工程を行うにあたり、前記セラミックグリーンシートを搬送するタイミング及び前記搬送方向と直交する方向におけるセラミックグリーンシートの位置が調整される。すなわち、上記セラミックグリーンシートを搬送するタイミング及び搬送方向と直交する方向におけるセラミックグリーンシートの位置を調整することにより、第2グラビア印刷工程を高精度に行うことができる。

【0016】

本発明に係る積層セラミック電子部品の製造方法のさらに別の特定の局面では、前記ずれ量を解消するように第2グラビア印刷工程を行うにあたり、前記グラビアロールの軸方向と前記セラミックグリーンシートの搬送方向とのなす角度が調整される。この場合には、第2グラビア印刷工程に際し、グラビアロールの軸方向とセラミックグリーンシートの搬送方向とのなす角度が調整されることにより、ねじれ方向の印刷ずれが解消される。

【0017】

本発明に係る積層セラミック電子部品の製造方法のさらに他の特定の局面では、前記マザーのセラミックグリーンシートを積層する工程において、積層後に無地のマザーのセラミックグリーンシート上に第3の複数の印刷マークが印刷され、前記複数の第3の印刷マークを基準として、次の複合グリーンシートを得るための第1グラビア印刷工程において付与される第1の印刷マークのずれが検出され、それによって第1グラビア印刷工程の印刷ずれを補正するように第1グラビア印刷工程が行われる。従って、無地のマザーのセラミックグリーンシート上に、正確に次の第1グラビア印刷工程を実施することができる。

【0018】

本発明に係る積層セラミック電子部品の製造方法のさらに他の特定の局面では、前記積層体を得る工程が、前記支持フィルム上の複合グリーンシート上にさらに無地のセラミックグリーンシートを積層する工程を複数回繰り返す工程をさらに備える。

【0019】

本発明に係る積層セラミック電子部品の製造方法のさらに他の特定の局面では、前記支持フィルム上に複数層の複合グリーンシートが形成され、かつ前記積層体を得る工程が、該複数層の複合グリーンシートを積層する工程を複数回繰り返すことにより行われる。

【0020】

本発明の別の広い局面によれば、多色刷りを行うために、複数回のグラビア印刷工程が実施されるグラビア印刷方法であって、各グラビア印刷工程において、複数の印刷マークが印刷され、前回印刷された複数の印刷マークに対する現に印刷された複数の印刷マークのずれ量を検出する工程と、検出されたずれ量に応じてグラビア印刷工程を補正するようにして次のグラビア印刷工程を実施する工程とを備える、グラビア印刷方法が提供される。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の具体的な実施例を説明することにより、本発明を明らかにする。

【0022】

図4は、本発明の一実施例に係る積層セラミック電子部品の製造方法を説明するための装置の概略構成図である。

積層セラミック電子部品の製造装置1では、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリエチレンナフタレートなどの合成樹脂からなる支持フィルム上に、セラミックグリーンシートが形成された長尺状の複合シート2が図示の矢印Dで示すように供給される。この装置は、第1、第2グラビア印刷部3、4を有し、それぞれにおいて、複合シート2の一方向に印刷が行われる。

【0023】

第1グラビア印刷部3は、第1グラビアロール5と、第1圧接ロール6とを有する。図5に示すように、グラビアロール5は、円筒状の形状を有し、その外周面5aには、周方向に沿って複数の印刷部7aが設けられている。印刷部7aには、内部電極となる導電ペーストを複合シート2上の第1の領域に印刷するために、複数の矩形の凹部（印刷図形）が

10

20

30

40

50

マトリクス状に設けられている。また、凹部内には格子状の土手によって仕切られた複数のセル（窪み）が設けられている。なお、凹部の形状は、積層セラミック電子部品で必要とされる内部電極形状に合わされており、上記矩形の形状に限定されない。

【0024】

また、第1のグラビアロール5の外周面には、第1の印刷部7aだけでなく、後述する複合シート2の位置ずれを補正するための複数の第1の印刷マークを印刷するために、第1の印刷マーク用印刷部7c、7dが設けられている。さらに、後述のトリガセンサ用マークを印刷するための印刷部7eが設けられている。

【0025】

図5においては、複数の第1の印刷マークを印刷するための印刷マーク用印刷部7c、7dは円形状を有するように構成されている。また、トリガセンサ用マークを印刷するための印刷部7eは、グラビアロール5の軸方向に長手方向を有する矩形の形状とされている。

【0026】

第1グラビア印刷部3のグラビアロール5と圧接ロール6との間に、複合シート2が挟み込まれ、上記印刷部7aの凹部に、グラビアロール5の近傍に設けられた図示しない導電ペースト付与手段により導電ペーストが充填され、複合シート2に転写されてグラビア印刷が行われる。なお、導電ペーストとしては、Ag、Ag-Pd、Ni、CuまたはAuなどからなる導電性粉末と有機ビヒクルとを混合したものが用いられる。

【0027】

第1グラビア印刷部3では、グラビアロール5と圧接ロール6との間に複合シート2を供給するために、ローラ8a～8eが配置されている。また、グラビアロール5の後段には、ローラ8fが配置されており、ローラ8fを介して、印刷された複合シート2が第1の乾燥装置9に搬送される。乾燥装置9は、適宜なヒータを備えており、印刷された導電ペーストを搬送するために設けられている。

【0028】

乾燥装置9の下流側には、ローラ10a、10bが配置されており、導電ペーストが乾燥された後、複合シート2が第2グラビア印刷部4に供給される。

第2グラビア印刷部4には、第2のグラビアロール11と第2の圧接ロール12とが配置されている。

【0029】

第2のグラビアロール11は、第1グラビアロール5と印刷部の形状が異なることを除いてはほぼ同様に構成されている。すなわち、第2グラビアロール11には、段差解消用セラミックペーストを複合シート2上の導電ペーストの印刷されていない第2の領域に印刷する形状となる複数の印刷部が設けられている。

【0030】

また、第2のグラビアロールにおいても、印刷部の側方に、第1グラビアロール5と同様に、印刷ずれを補正するための複数の第2の印刷マークを印刷するための印刷マーク用印刷部が設けられている。

【0031】

第2グラビア印刷部4のグラビアロール11と圧接ロール12との間に、導電ペーストが印刷された複合シート2が挟み込まれ、段差解消用セラミックペーストが複合シート2の第2の領域に転写され、グラビア印刷が行われる。このようにして、セラミックグリーンシートと導電ペーストと段差解消用セラミックペーストからなる複合グリーンシートが形成される。

【0032】

なお、段差解消用セラミックペーストは、誘電体セラミックス、磁性体セラミックス、あるいはガラスセラミックスなどのセラミック粉末と有機ビヒクルとを混合したものである。

【0033】

複合シート2をグラビアロール11と圧接ロール12との間に供給するために、ローラ13a～13eが配置されている。グラビアロール11の後段には、ローラ13fを介して第2の乾燥装置14が配置されている。

【0034】

第2の乾燥装置14の下流には、ローラ15a, 15bが配置されており、第1, 第2のグラビア印刷部3, 4で印刷が行われた複合シート2が矢印E方向に沿って排出される。

【0035】

本実施例の特徴は、上記第1, 第2のグラビアロール5, 11により第1, 第2のグラビア印刷工程を実施するにあたって、第2グラビア印刷工程における段差解消用セラミックペーストの印刷ずれが検出され、該印刷ずれが補正されることにある。これを、図1～図3を参照して説明する。 10

【0036】

図1は、第1グラビア印刷工程で、支持フィルム上に長尺状セラミックグリーンシートが形成されている複合シート2のセラミックグリーンシート側の面に、第1グラビア印刷工程で印刷領域F内に内部電極形状に合わせて導電ペーストが印刷された状態を示す模式的部分切欠平面図である。矢印Dは複合シートの搬送方向を示す。印刷領域F内に、導電ペーストが印刷されるが、同時に、印刷領域Fの側方に、複数の第1の印刷マーク21a, 21bと、トリガセンサ用マーク22とが印刷される。

【0037】

他方、図2は、第2グラビア印刷工程後の状態を示す模式的部分切欠平面図である。第2グラビア印刷工程では、印刷領域内の第1グラビア印刷工程において印刷された導電ペーストが印刷されていない第2の領域に段差解消用セラミックペーストが印刷される。しかしながら、第2グラビア印刷工程を、第1グラビア印刷工程後に印刷ずれを生じないように印刷することは現実には非常に困難である。従って、図2に示すように、第2グラビア印刷工程における印刷領域F'が第1グラビア印刷工程における印刷領域Fとずれがちとなる。なお、図2では略図的に示されているが、印刷領域F'内に、上記段差解消用セラミックペーストが印刷される。そして、印刷領域F'の側方には、複数の第2の印刷マーク23a, 23bが印刷される。 20

【0038】

本実施例の特徴は、第2グラビア印刷工程を行った後に、第1グラビア印刷工程で印刷された複数の印刷マーク21a, 21bと、第2グラビア印刷工程で印刷された複数の第2の印刷マーク23a, 23bとの間のずれ量を検出し、該ずれ量に応じて、次回以降の第2グラビア印刷工程における印刷条件を調整することにある。 30

【0039】

複数の印刷マーク21a, 21b及び23a, 23bは、印刷領域F, F'に対して所定の位置関係となるように印刷される。すなわち、このような関係で印刷マーク21a, 21b, 23a, 23bが印刷されるように、第1, 第2のグラビアロールの印刷部が構成されている。

【0040】

第1グラビア印刷マーク21a, 21bに対する第2グラビア印刷マーク23a, 23bの位置ずれ量の検出は、カメラ及び画像処理装置を用いて行うことができ、このずれ量に応じて、第2グラビア印刷工程の印刷条件を補正すればよい。例えば、第1の印刷マーク21a, 21bに対して、第2の印刷マーク23a, 23bが印刷方向すなわち複合シート2の搬送方向においてずれている場合には、第2グラビア印刷工程において第2グラビアロールに複合シート2が圧接されるタイミングをずらせばよい。また、第2印刷マーク23a, 23bが、第1の印刷マーク21a, 21bに対して、複合シート2の搬送方向と直交する方向にずれている場合には、グラビアロール11をその軸方向に移動させて補正すればよい。 40

【0041】

さらに、本実施例の特徴は、複数の第1の印刷マーク21a, 21bと、複数の第2の印 50

刷マーク 23a, 23b とが設けられているため、前述したねじれ方向の位置ずれをも検出することができ、かつ該ねじれ方向の位置ずれを補正することができる。図2は、このようなねじれ方向の位置ずれが生じている場合を示す。この場合、複数の印刷マーク 21a, 21b を結ぶ方向 X1 と、複数の第2の印刷マーク 23a, 23b を結ぶ方向 X2 とが角度 θ をなして交差することになる。従って、この角度 θ が 0 となるように、第2のグラビアロール 11 の軸方向を搬送方向 D と直交する方向から角度 θ だけ傾ければよい。

【0042】

図3は、このようなねじれ方向の補正を行う手段の一例を略図的に示す部分切欠正面図である。図3に示すように、第2グラビアロール 11 は、軸 11b の周りに図示しない駆動源により回転し得るように構成されている。図3に示すように、グラビアロール 11 の軸方向両外側において、軸 11b に、それぞれ、例えば位置決めモーターなどからなる駆動手段 46a, 46b が配置されている。駆動手段 46a, 46b を駆動することにより、軸 11a、ひいてはグラビアロール 11 を、図3の矢印 Y, -Y 方向に移動させることができる。従って、位置決めモーター 46a, 46b による駆動量を異ならせることにより、グラビアロール 11 の軸方向を、セラミックグリーンシートの搬送方向と直交する方向から角度 θ だけずらすことができる。

【0043】

本実施例によれば、上記のように第1の印刷マーク及び第2の印刷マークがそれぞれ複数設けられているため、ねじれ方向の位置ずれをも補正することができる。

【0044】

上記のようにして、第2グラビア印刷工程における位置ずれが補正された後に、長尺状の複合シート 2 上に、第1グラビア印刷工程を行った後、上記補正結果に従って第2グラビア印刷工程が行われる。このようにして、高精度に、セラミックグリーンシート上の導電ペーストの周囲に段差解消用セラミックペーストが印刷された複合グリーンシートを形成することができる。

【0045】

図6は、上記第1, 第2グラビア印刷工程を実施することにより、支持フィルム 2 上に2層の複合グリーンシート 27 が積層されている状態を示す部分切欠断面図である。このような構成にするためには、支持フィルム 2 上に1層目の複合グリーンシートを形成した後に、その上に無地のセラミックグリーンシートを形成し、さらにその上に第1, 第2のグラビア印刷を行うことによって2層目の複合グリーンシートを形成すればよい。

【0046】

なお、上記実施形態においては2層の複合グリーンシート 27 が積層されているが、さらに複数層、例えば3~5層を積層してもよい。

また、無地のセラミックグリーンシートの形成においては、1層目の複合グリーンシートにダイコータ等の塗工装置により、無地のセラミックグリーンシートを成形してもよいし、予め無地のセラミックグリーンシートを用意しておいて、そのシートを1層目の複合グリーンシートに熱圧着してもよい。無地のセラミックグリーンシートは支持フィルム全面に形成される。

【0047】

また、無地のセラミックグリーンシートを複数層積層した後に、第1, 第2のグラビア印刷工程を行ってもよい。無地のセラミックグリーンシート同士が重ねられることによって、セラミックグリーンシートに発生するピンホールによる絶縁不良が防止される。また、このように内部電極が形成されない中間層を構成することによって、特性が向上する積層セラミック電子部品も存在する。

【0048】

また、支持フィルム上の最上層の無地のセラミックグリーンシート上には第1, 第2のグラビア印刷工程を行わずに次の積層工程を行ってもよい。その場合には、すでに積層されている複合グリーンシートの最上層の無地のセラミックグリーンシートと、次に積層される複合グリーンシートの最下層のセラミックグリーンシートとが重ねられるため、上記と

10

20

30

40

50

同様にピンホールによる絶縁不良を防止することができる。

【0049】

しかる後、図示しないカッティングヘッドを用いて支持フィルム上において積層体のみが矩形状に切断され、支持フィルムから剥離される。そして、積層体はカッティングヘッドにより図示しない積層ステージに搬送され、すでに載置されている積層体と仮圧着される。これが順次繰り返されることにより、所望の積層数の積層体が形成される。

【0050】

なお、積層体の上下外層には必要に応じて（積層セラミック電子部品の種類に応じて）無地のセラミックグリーンシートを配置してもよい。また、外層用の無地のセラミックグリーンシートは、長尺状のグリーンシートから矩形状に形成されてもよく、予め矩形状にされたグリーンシートを用いてもよい。

10

【0051】

しかる後、積層体を厚み方向に本プレスする。

このようにして得られたマザーの積層体を図7（a）に略図的に示す。マザーの積層体31では、複数の導電ペースト32がセラミック層を介して重なり合うように配置されている。次に、マザーの積層体31を個々の積層セラミックコンデンサ単位の積層体を得るように厚み方向に切断する。それによって、図7（b）に略図的に示す積層体33が得られる。この積層体33を焼成することにより、図9に示すセラミック焼結体34が得られる。セラミック焼結体34の端面34a、34bを覆うように、外部電極35、36が形成される。このようにして、積層セラミック電子部品としての積層セラミックコンデンサ36が得られる。

20

【0052】

次に、図9～図18（a）及び（b）を参照して、本発明の第2の実施例の積層セラミックコンデンサの製造方法を説明する。第2の実施例では、第1の実施例と同様にして、第1、第2グラビア印刷工程が行われるが、さらに、無地のマザーのセラミックグリーンシートが積層された後に導電ペーストを印刷するための第1グラビア印刷工程においても位置ずれが補正される。従って、マザーの積層体を得るにあたって全ての複合グリーンシートを高精度に形成することができる。

【0053】

図9は、上記印刷ずれを検出する回路及び検出された印刷ずれに応じて印刷条件を補正する回路を含む制御装置を示すブロック図である。図9に示すように、複数の第1の印刷マーク及び第2の印刷マークが、印刷マーク撮影カメラ41、42で撮影される。なお、43はトリガセンサを示し、前述したトリガセンサ用マーク22を検出する。

30

【0054】

カメラ41、42は、画像処理装置44に接続されている。また、撮影を行うために、セラミックグリーンシートに光を照射する光源45が配置されている。光源45は、例えばストロボ光源装置により構成される。

【0055】

トリガセンサ43は、例えば光電スイッチからなり、トリガセンサ用マーク22を検出した際に、該検出モードを示す信号がアンドゲート46の一方入力端に与えられる。アンドゲート46の他方入力端は、コントローラ51に接続されている。

40

【0056】

コントローラ51は、データ処理部52、上位通信部53、角度及び速度検出部54及び位置ずれ補正部55a、55bを有する。コントローラ51の角度検出部54は、理論的にトリガセンサ用マーク検出位置である場合に、「ハイ」の信号をアンドゲート46に与える。アンドゲート46に、トリガセンサからトリガセンサ用マークが検出された信号が「ハイ」の信号として入力される。従って、アンドゲートが、オン状態の信号を発生し、その結果、光源45のストロボ光源装置が光をセラミックグリーンシートに照射する。この時、カメラにより、第1、第2の印刷マークが撮影され、撮影されたデータが画像処理装置に与えられ、画像処理装置で二値化されたデータがコントローラ51のデータ処理部

50

52に与えられる。コントローラ51には、出力装置として画像モニター58が接続されており、この撮影データが画像モニター58により目視し得るように構成されている。

【0057】

また、コントローラ51は、画像処理装置44から与えられた上記第1、第2の印刷マークの撮影データをデータ処理部52で処理し、第1の印刷マークに対する第2の印刷マークの位置ずれ量を演算する。このようにして求められた位置ずれ量に応じて、位置決め補正部55a、55bから、出力信号がモーター62、63に与えられる。モーター62、63は、第2グラビアロール11の軸方向位置及び軸方向と直交する方向位置を変化させ得るように構成されている。

【0058】

10

従って、上記位置ずれ量に応じて、コントローラ51により、モーター62、63が駆動され、グラビアロール11の軸方向位置、すなわちセラミックグリーンシート搬送方向に直交する方向の位置及び印刷方向に沿う位置が調整されることになる。加えて、上記のように、ねじれ方向の位置ずれが生じている場合には、位置決め補正部56a、56bにより、位置決めモーター64a、64bが駆動され、ねじれ方向の位置ずれが補正される。

【0059】

なお、角度及び速度検出部54が、グラビアロール・エンコーダー65に接続されている。グラビアロール・エンコーダー65は、グラビアロールの角度位置及び回転速度を表わす信号、角度及び速度検出部54に与える。角度及び速度検出部54は、グラビアロールが安定された速度で回転されており、かつ設定された角度位置にある場合に「ハイ」の信号をアンドゲート46に与える。

20

【0060】

第2の実施例においても、第1の実施例と同様の製造装置等が用いられるため、製造装置等の説明については、第1の実施例の説明を援用するとともに、主として異なる部分を以下において説明することとする。

【0061】

第2の実施例では、第1グラビア印刷工程は、第1の実施例と同様に行われる。すなわち、図10に示すように、第1グラビア印刷工程において、印刷領域Fに導電ペーストが印刷され、かつ複数の第1の印刷マーク21a、21bと、トリガセンサ用マーク22とが同じ導電ペーストで印刷される。なお、ここでは、複数の印刷マーク21a、21bは、印刷方向前方にある相対的に大きな印刷マーク21aと、印刷領域後方に位置する相対的に小さな印刷マーク21bとを有するように構成されている。

30

【0062】

次に、第2グラビア印刷工程を実施する。この場合、第2グラビア印刷工程では、第1の実施例と同様に段差解消用セラミックペーストが印刷されるが、同時に複数の第2の印刷マークが同じセラミックペーストで印刷される。図11(a)に示すように、第1の印刷マーク21a、21b及びトリガセンサ用マーク22に加えて、第2グラビア印刷マーク23a、23bが印刷される。複数の第2の印刷マーク22a、22bもまた、複数の第1の印刷マーク21a、21bと同様に、相対的に大きな印刷マーク23aと、相対的に小さな印刷マーク23bとを有する。

40

【0063】

第2の実施例では、上記のように、第1、第2の印刷マークが、いずれも、相対的に大きな印刷マーク21a、23aと、相対的に小さな印刷マーク21b、23bとを有する。従って、図11(b)に示すように、前述したカメラ41、42により印刷マークを撮影するにあたり、印刷方向前方に位置する相対的に大きな印刷マーク21a、23aを、カメラ41を用いてより大きな視野で迅速に撮影することができる。また、このような相対的に大きな印刷マーク21a、23aにより、図12に示すように、印刷方向及び印刷方向と直交する方向の位置ずれ量Z1、Z2を迅速に測定することができる。そして、この位置ずれ量Z1、Z2に応じて粗く位置ずれを補正する。

【0064】

50

次に、カメラ42を用いて、図13に示すように、より狭い視野で、相対的に小さな第1、第2の印刷マーク21b、23bを迅速に撮影することができる。図13に示すように、相対的に小さな印刷マーク21b、23bを撮影することにより、印刷方向及び印刷方向と直交する方向の正確なずれ量 $Z1'$ 、 $Z2'$ を容易に得ることができ、この結果に基づいて、位置ずれの補正がより高精度に行われる。

【0065】

すなわち、図14に示すように、粗い位置合わせカメラ41と、高精度位置合わせカメラ42とを印刷方向の相対的に前方及び後方に配置することにより、大きさが異なる複数の第1、第2の印刷マーク21a、23a、21b、23bを用いることにより、位置ずれを容易にかつ高精度に補正することができる。

10

【0066】

このようにして、第2グラビア印刷工程の位置ずれ量が補正され、該補正結果に従って、改めて第2グラビア印刷工程が行われる。

ところで、第2グラビア印刷工程を行い、複合グリーンシートを乾燥させると、乾燥後には、セラミック材料からなる第2の印刷マーク23a、23bが下地のセラミックグリーンシートと同化するため、図15に示すように、第1の印刷マーク21a、21bの側方位置に設けられた第2の印刷マーク23a、23bは、上面側から観察し難くなる（なお、第1の印刷マーク21a、21bは電極材料からなるので、光学的な差異を検出しやすい）。これを利用して、後述する3色目の印刷マーク72a、72bは第2の印刷マークとほぼ同じ位置に重ねられるように設けられている。なお、第2の印刷マーク23a、23bは全く観察できないわけではなく、例えば、印刷マークの有無による反射光量の大小や透過光量の大小で画像処理は可能である。その場合には、3色目の印刷マーク72a、72bは第2の印刷マークに重ねない方が好ましい。

20

【0067】

次に、複合グリーンシート上に、無地のマザーのセラミックグリーンシートが熱圧着される。図16(a)及び(b)は、無地のマザーのセラミックグリーンシート71の熱圧着後の状態を示す部分切欠平面図及びこれを拡大して示す模式的平面図である。無地のマザーのセラミックグリーンシート71の厚みは約数 μm と極めて薄い。従って、マザーのグリーンシートを熱圧着した状態では、マザーのセラミックグリーンシート71を透かして、第1グラビア印刷工程で印刷された複数の第1の印刷マーク21a、21b及びトリガセンサ用マーク22を上側から検出することができる。

30

【0068】

しかる後、3色目として、再度第1グラビア印刷工程が行われる。図17(a)及び(b)は、3色目の印刷、再度第1グラビア印刷工程を行った結果を示す部分切欠平面図及びその要部を拡大して示す平面図である。

【0069】

3色目の印刷、すなわち2回目の第1グラビア印刷工程において、印刷マーク72a、72b及びトリガセンサ用マーク73が導電ペーストとともに印刷される。もっとも、ここでは、印刷マーク72a、72b及びトリガセンサ用マーク73は、1色目の印刷で印刷された第1の印刷マーク21a、21b及びトリガセンサ用マーク22の側方位置だけでなく、印刷マーク21a、21b及びトリガセンサ用マーク22が設けられている領域の後方にも、印刷されている。

40

【0070】

再度第1グラビア印刷工程を行った場合、前述した第1グラビア印刷工程で印刷された複数の第1の印刷マーク21a、21b及びトリガセンサ用マーク22と、3色目の第1グラビア印刷工程において印刷された印刷マーク72a、72b及びトリガセンサ用マーク73が検出され得る。

【0071】

すなわち、図17(b)の破線G1、G2で囲まれた領域をカメラ41、42で撮影することにより上記と同様にして位置ずれ量を検出することができる。従って、3色目の印刷

50

、すなわち2回目の第1グラビア印刷工程に際しては、前回の第1グラビア印刷工程及び第2グラビア印刷工程によって補正された後の第1の印刷マーク21a, 21bを基準にして、印刷マーク72a, 72bの位置ずれ量を検出することができる。従って、該位置ずれ量に応じて、再度印刷条件を設定し、第1グラビア印刷工程を行えばよい。

【0072】

次に、4色目のグラビア印刷として、再度第2グラビア印刷工程が行われる。第2グラビア印刷工程を行うと、図18(a)及び(b)に示すように、段差解消用セラミックペーストが印刷されるとともに、2回目の複数の第2の印刷マーク82a, 82bが印刷される。この第2の印刷マーク82a, 82bは、1色目の印刷マーク21a, 21bよりも印刷方向後方に印刷される。すなわち、図17(b)において矢印Hで示した領域に印刷された印刷マーク72a, 72bの側方に印刷される。

【0073】

従って、4色目の印刷に際して印刷された第2グラビア印刷マーク82a, 82bの3色目の第1グラビア印刷工程により印刷された第1の印刷マーク72a, 72bに対する位置ずれ量を上記と同様に検出し、補正すればよい。

【0074】

この場合、好ましくは、上記のように、4色目の複数の第1の印刷マーク82a, 82bの位置は、第1の印刷マーク21a, 21bの位置と、セラミックグリーンシートの搬送方向において重複しない位置とすることが望ましい。すなわち、4色目のグラビア印刷工程において印刷される第2の印刷マーク82a, 82bは、1色目の第1グラビア印刷工程における印刷マーク21a, 21bとセラミックグリーンシート搬送方向において既知量離れた位置に印刷することが望ましい。

【0075】

上記のようにして、4色目の第2グラビア印刷工程を実施し、補正した後、4色目のグラビア印刷工程を補正された条件に従って実施する。

上記のように、第2の実施例では、第1, 第2グラビア印刷工程を行って複合グリーンシートを得た後に、無地のマザーのセラミックグリーンシートが熱圧着され、さらに3色目及び4色目の印刷として、第1, 第2印刷工程が繰り返される。しかも、無地のマザーのセラミックグリーンシートを熱圧着した後には、前回の第1グラビア印刷工程における第1の印刷マークに対して、3色目の第1グラビア印刷工程により印刷された第1の印刷マークの位置ずれ量が検出され、3色目の印刷における印刷ずれの補正が行われて、第1グラビア印刷が行われる。さらに、3色目の印刷マークに対して4色目の第2グラビア印刷工程における印刷マークの位置ずれ量が検出されて、4色目のグラビア印刷工程の印刷ずれが補正される。このような工程を繰り返すことにより、複数の複合グリーンシートが、高精度に積層されたマザーの積層体を得ることができる。以下、第1の実施例と同様にし、マザーの積層体を用いて積層セラミックコンデンサが製造される。

【0076】

なお、本発明において用いられる印刷マークの形状については特に限定されない。すなわち、矩形や十字型のものに限らず、図19(a)では、搬送方向に平行に延びる部分が、搬送方向と直交する方向に比べて相対的に長い十字状の印刷マークが示されている。図19(b)に示す印刷マークはリング状の形状、すなわち、円球状の形状を有する。このように、外形線のみを有する印刷マークを用いてもよい。さらに、図19(c)では印刷マークは、頂点と底辺とを結ぶ方向が搬送方向と直交となるように配置された三角形であり、図19(d)に示す印刷マークは、頂点と底辺とを結ぶ方向が搬送方向とされている三角形であり、図19(e)に示す印刷マークは向き合うコーナ部分が搬送方向と直交する方向に配置されたひし形または正方形である。

【0077】

また、上記印刷工程では、第1, 第2グラビア印刷工程を繰り返すことにより、1色目～4色目の印刷が行われていたが、より多くの回数印刷する場合には、図20に示すように、1色目の第1の印刷マーク91a, 91bを、2色目～5色目の印刷マーク92a, 9

2b～95a, 95bの各側方に配置しておけばよい。すなわち、n色（nは整数）の多色刷りを行う場合、2色目からn色までの印刷マークをセラミックグリーンシートの印刷方向において異なる位置に配置するように印刷し、1色目の印刷マークは、各色目の印刷マークの側方に位置するようにn組印刷しておけばよい。このように構成することにより、2色目以降のグラビア印刷に際し、常に1色目で印刷された第1の印刷マークとの位置合わせを行うことができる。

【0078】

なお、第1グラビア印刷工程において、段差解消用セラミックペーストを印刷し、第2グラビア印刷工程において、段差解消用セラミックペーストが印刷されていない残りの領域に導電ペーストを印刷し、すなわち、導電ペーストと段差解消用セラミックペーストの印刷順序を逆にして複合グリーンシートを得てもよい。

【0079】

上述した実施例では、積層セラミック電子部品の製造方法につき説明したが、図20からも明らかなように、本発明は、n回（nは2以上の整数）の多色刷りを行うグラビア印刷方法にも適用することができる。

【0080】

積層セラミック電子部品としては、積層セラミックコンデンサ、積層インダクタ、積層バリスタ、積層LCフィルタ、積層ノイズフィルタ、積層複合モジュールなどが挙げられる。

【0081】

駆動手段25, 26は必ずしもグラビアロールの両側に配置される必要はなく、片側だけでもよい（他方の片側はθ方向に移動可能に保持されていればよい）。

【0082】

トリガセンサ用マークは、第1, 第3の導電ペーストのグラビア印刷工程において形成されていたが、第2, 第4の段差解消用セラミックペーストのグラビア印刷工程で形成されてもよい。また、トリガセンサ用マークは第1, 第2グラビア印刷工程の両方で重ねるように形成されてもよい。

【0083】

実施例では、第1グラビア印刷工程で導電ペーストを印刷し、第2グラビア印刷工程で段差解消用セラミックペーストを印刷しているが、その逆の順序でもよい。

【0084】

第1, 第2の印刷マークは印刷領域の同じ側方に設けられているが、第1の印刷マークに対し、印刷領域を間にして第2の印刷マークを反対側の側方に設けてもよい。第1, 第2の印刷マーク間の距離を大きく取ることによって補正精度が向上する。また、複数の印刷マーク間の距離も大きく取ることによって補正精度が向上する。

【0085】

支持フィルム上にセラミックグリーンシートが形成された複合シートとは、支持フィルム上に先に導電ペースト及び段差解消用セラミックペーストをそれぞれグラビア印刷し、その上にセラミックグリーンシートを形成したものを含む。

【0086】

【発明の効果】

本発明に係る積層セラミック電子部品の製造方法では、第1グラビア印刷工程において複数の印刷マークが印刷され、第2グラビア印刷工程においても複数の第2の印刷マークが印刷され、第2グラビア印刷工程後に、第1の印刷マークに対する第2の印刷マークのずれ量が検出され、該ずれ量に応じて補正された条件で次回以降の第2グラビア印刷工程が行われる。そして、第1, 第2グラビア印刷工程を得ることにより導電ペーストと段差解消用セラミックペーストとを有する複合グリーンシートが高精度に形成され、かつ該複合グリーンシートを形成する工程を繰り返すことにより、導電ペーストが高精度に積層されたマザーの積層体を得ることができる。従って、信頼性に優れた積層セラミック電子部品を提供することができる。特に、第1, 第2グラビア印刷工程が上記のようにして行われ

10

20

30

40

50

るため、段差解消用セラミックペースト及び導電ペーストの印刷が高精度に行われ得る。

【0087】

本発明に係るグラビア印刷方法では、多色刷りを行うにあたり、各グラビア印刷工程において複数の印刷マークが印刷されて、前回印刷された複数の印刷マークに対する現印刷された複数の印刷マークのずれ量が検出され、検出されたずれ量に応じてグラビア印刷工程が補正される。従って、高精度に多色刷りを行うことができる。特に、複数の印刷マークに対する複数の印刷マークのずれ量を検出するため、印刷方向及び印刷方向と直交する方向だけでなく、ねじれ方向に対する補正も行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例において、第1グラビア印刷工程を実施した後の状態を説明するための模式的平面図。 10

【図2】本発明の第1の実施例において、第2グラビア印刷工程を実施した後の状態であって、位置ずれが生じている場合を示す模式的部分切欠平面図。

【図3】ねじれ方向の位置ずれを補正する機構の一例を説明するための模式的正面図。

【図4】本発明の一実施例において第1、第2グラビア印刷工程を実施するための製造装置の一例を示す概略構成図。

【図5】第1グラビアロールを説明するための斜視図。

【図6】本発明の第1の実施例において得られるマザーの積層体を形成する工程を説明するための部分切欠正面断面図。

【図7】(a)及び(b)は、本発明の第1の実施例で得られるマザーの積層体を示す正面断面図及び個々の積層セラミックコンデンサ単位の積層体を示す正面断面図。 20

【図8】本発明の一実施例で得られる積層セラミック電子部品としての積層セラミックコンデンサを示す正面断面図。

【図9】本発明の第1の実施例で位置ずれを検出し、補正するための装置を説明するための概略ブロック図。

【図10】本発明の第2の実施例において、第1グラビア印刷工程を行った後の状態を示す模式的部分切欠平面図。

【図11】(a)及び(b)は、第2の実施例において、第2グラビア印刷工程を行った後の状態を示す模式的部分切欠平面図及び印刷マークが形成されている部分を拡大して示す模式的平面図。 30

【図12】相対的に大きな印刷マークを用いた位置ずれ検出に際して撮影された結果を示す模式図。

【図13】相対的に小さな印刷マークを用いて位置ずれを検出する際に撮影された状態及び位置ずれ量を説明するための模式図。

【図14】相対的に大きな印刷マーク及び相対的に小さな印刷マークによる位置ずれを検出する装置を説明するための略図的正面図。

【図15】第2グラビア印刷工程後に、段差解消用セラミックペーストを印刷した後の状態を示す模式的部分切欠平面図。

【図16】(a)及び(b)は、無地のマザーのセラミックグリーンシートを熱圧着した後の状態を示す模式的部分切欠平面図及び印刷マークが設けられている部分の模式的拡大平面図。 40

【図17】(a)及び(b)は、3色目の印刷として、2回目の第1グラビア印刷工程を行った後の状態を示す部分切欠平面図及び印刷マークが形成されている部分を拡大して示す模式的平面図。

【図18】(a)及び(b)4色目の印刷工程としての2回目の第2グラビア印刷工程が行われた後の状態を示す模式的部分切欠平面図及び印刷マークが形成されている部分を拡大して示す模式的平面図。

【図19】(a)～(e)は、印刷マークの形状の変形例を示す各平面図。

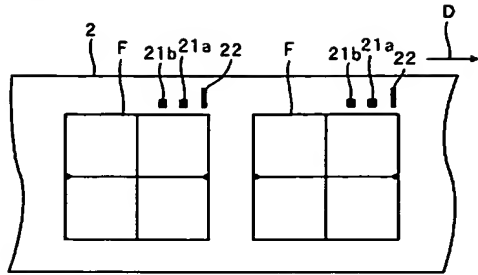
【図20】多色刷りを行う場合に好適な印刷マークの配置形態を説明するための模式的部分切欠平面図。 50

【図 2 1】従来の積層セラミック電子部品の製造方法において導電ペースト及び段差解消用セラミックペーストを印刷する工程を説明するための模式的平面図。

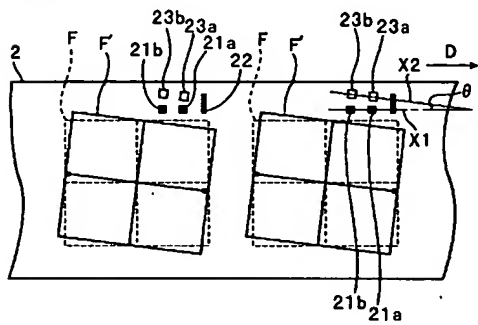
【符号の説明】

2 …シート	
3, 4 …第 1, 第 2 のグラビア印刷部	
5 …第 1 グラビアロール	
6 …第 1 圧接ロール	
7 a …第 1 の印刷部	
7 c, 7 d …印刷マーク用印刷部	
7 e …トリガセンサ用マークを印刷するための印刷部	10
1 1 …第 2 グラビアロール	
1 1 a …軸	
1 2 …第 2 の圧接ロール	
2 1 a, 2 1 b …第 1 の印刷マーク	
2 2 …トリガセンサ用マーク	
2 3 a, 2 3 b …第 2 の印刷マーク	
2 7 …複合グリーンシート	
2 8 …無地のマザーのセラミックグリーンシート	
3 1 …マザーの積層体	
3 2 …導電ペースト	20
3 3 …積層体	
3 4 …セラミック焼結体	
3 5, 3 6 …外部電極	
4 1, 4 2 …カメラ	
4 3 …トリガセンサ	
4 4 …画像処理装置	
4 5 …光源	
4 6 …アンドゲート	
5 1 …コントローラ	
5 2 …データ処理部	30
5 3 …上位通信部	
5 4 …角度及び速度検出部	
5 5 a, 5 5 b …位置ずれ補正部	
6 2, 6 3 …位置決めモーター	
6 4 a, 6 4 b …位置決めモーター	
7 1 …無地のマザーのセラミックグリーンシート	
7 2 a, 7 3 a …3 色目の第 1 の印刷マーク	
7 3 …トリガセンサ用マーク	
8 2 a, 8 2 b …4 色目の第 2 の印刷マーク	
9 1 a, 9 1 b …第 1 の印刷マーク	40
9 2 a, 9 2 b ~ 9 5 a, 9 5 b …2 色目 ~ 5 色目の印刷マーク	

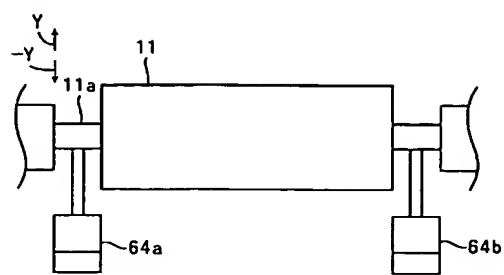
【図 1】



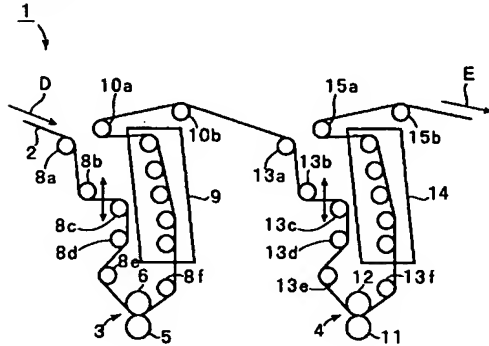
【図 2】



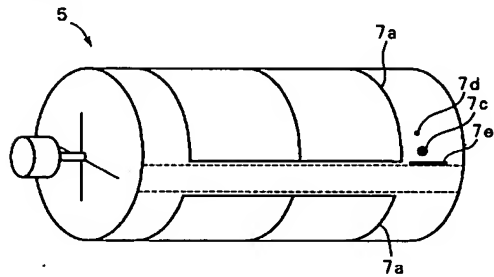
【図 3】



【図 4】



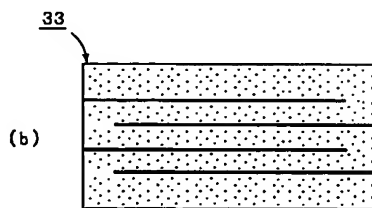
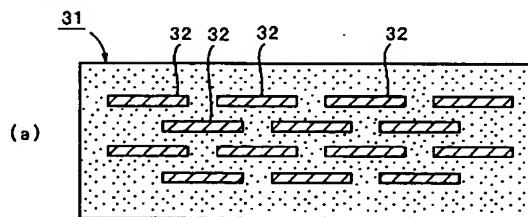
【図 5】



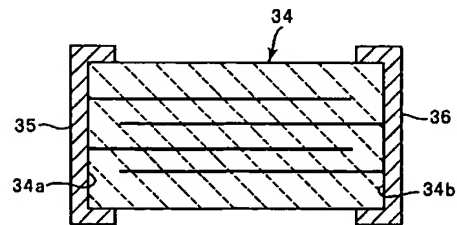
【図 6】



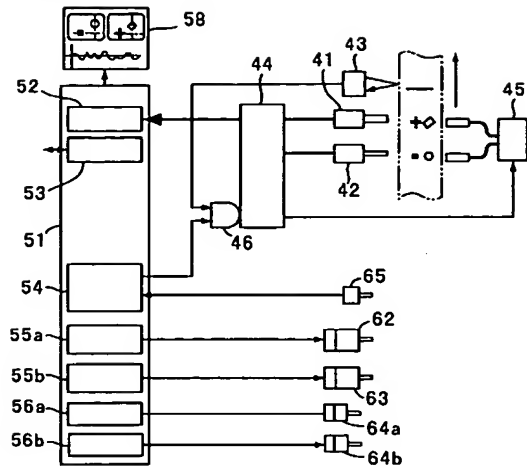
【図 7】



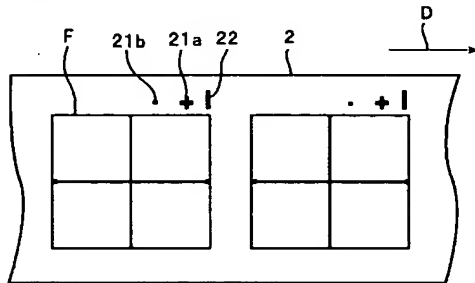
【図 8】



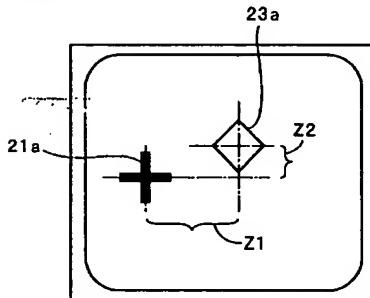
【図 9】



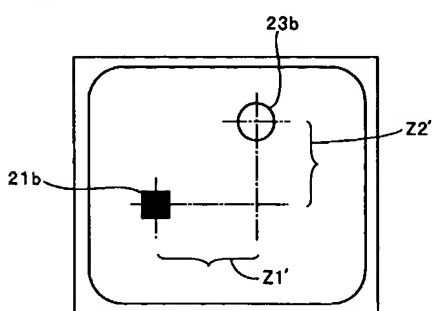
【図 10】



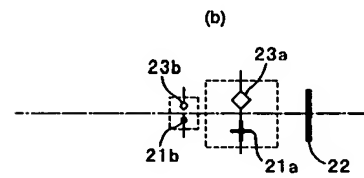
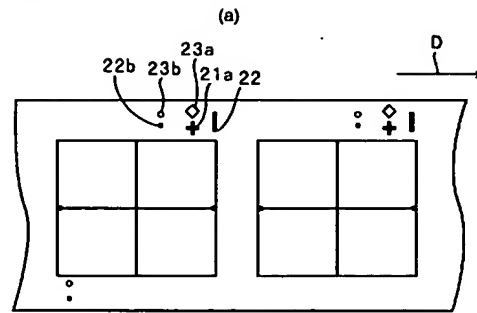
【図 12】



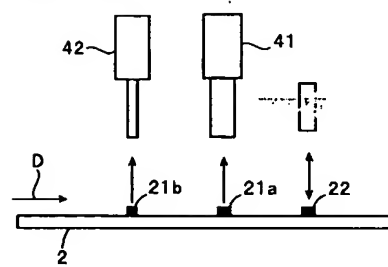
【図 13】



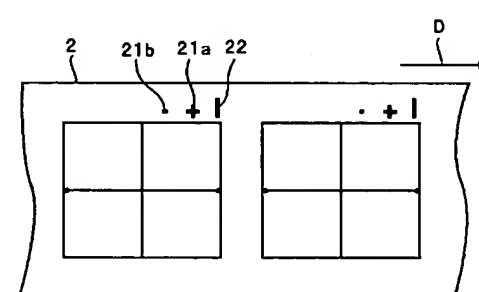
【図 11】



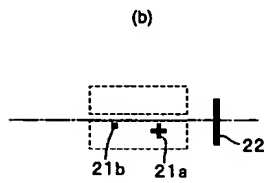
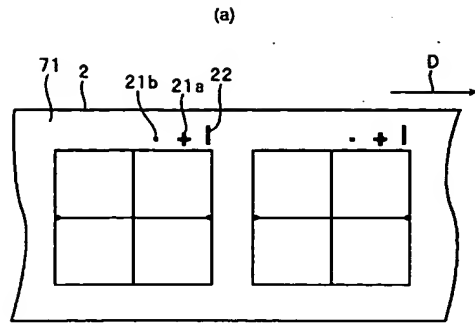
【図 14】



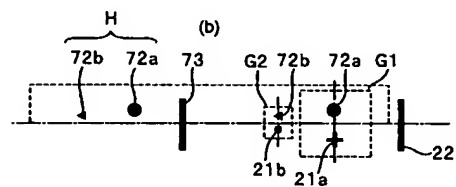
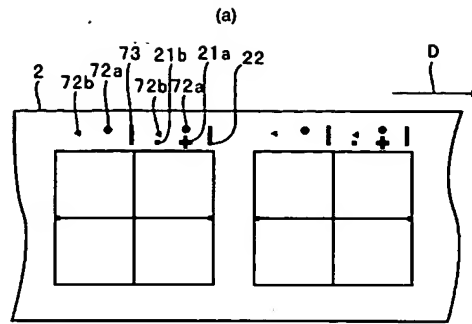
【図 15】



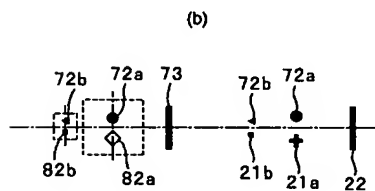
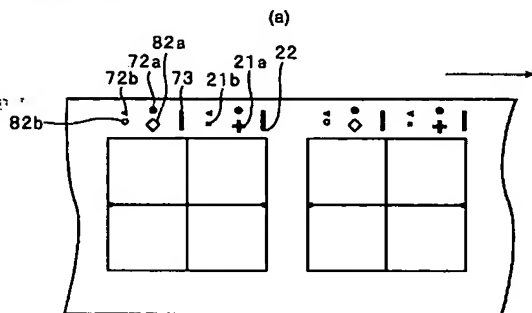
【図 16】



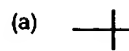
【図 17】



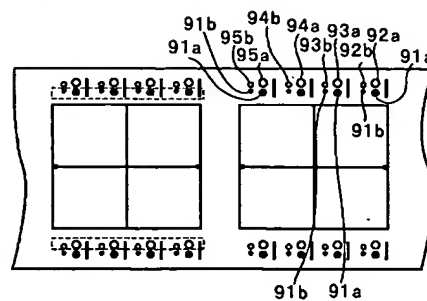
【図 18】



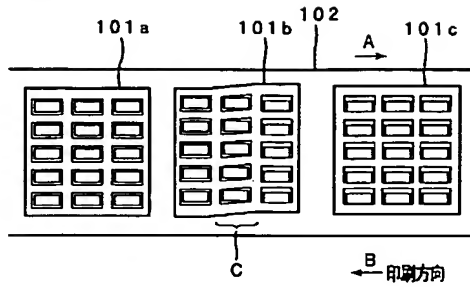
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

H 0 1 G 4/12

F I

B 2 8 B 11/00

Z

テーマコード (参考)

Fターム(参考) 5E001 AB03 AH01 AJ01 AJ02

5E082 AB03 BC38 EE04 EE35 FG06 FG26 LL01 LL02 MM11 MM26